

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 661 912 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 94119204.9

(51) Int. Cl.⁶: **H05F 3/00**

(22) Anmeldetag: 06.12.94

(30) Priorität: 30.12.93 DE 4344925

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.95 Patentblatt 95/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
D-70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Thiem, Hans-Hartmut**
Blankenburger Strasse 24
D-38302 Wolfenbuettel (DE)

(54) **Batteriebetriebenes elektrisches Gerät.**

(57) Es wird ein batteriebetriebenes elektrisches Gerät vorgeschlagen mit einem vor elektrostatischer Entladung geschützten Eingangskontakt (4). Der Eingangskontakt (4) ist entweder mittels eines Schaltmittels (19) mit einem Bezugskontakt (7) elektrisch leitend verbunden oder in einer Vertiefung (27) am elektrischen Gerät (26) angebracht. Eine elektrisch

leitende Verbindung zwischen einem Gegenanschluß (11) eines Steckmittels (25) und dem Eingangskontakt (4) wird aufgebaut, bevor das Schaltmittel (19) in einen nichtleitenden Zustand übergeht oder ist erst möglich, wenn der Gegenanschluß (11) elektrisch leitend mit dem Bezugskontakt (7) verbunden ist.

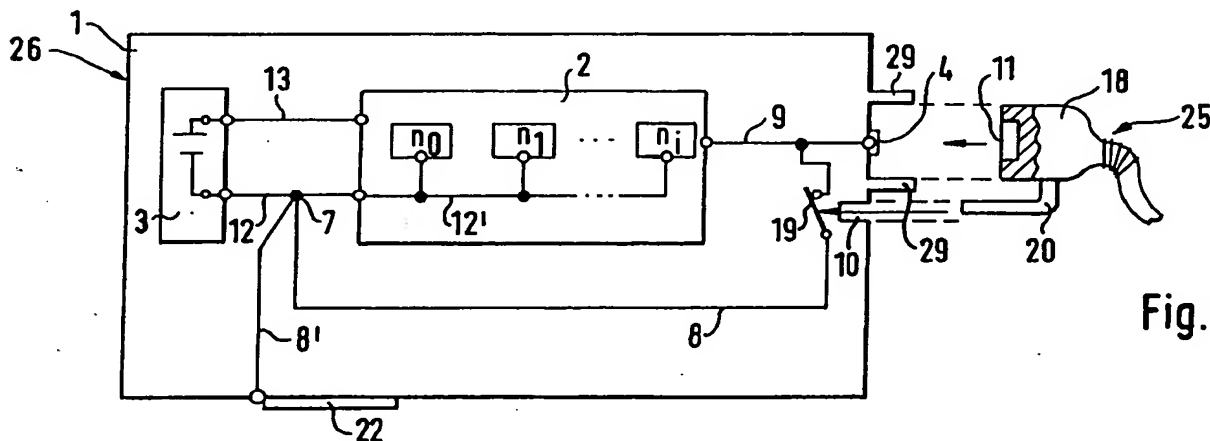


Fig.1

EP 0 661 912 A2

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem batteriebetriebenen elektrischen Gerät nach der Gattung des Hauptanspruchs. Elektrostatische Entladungen (ESD) können elektrische Geräte in ihrer Funktion stören oder sogar elektrische Schaltungsteile im Gerät zerstören. Diese Gefahr besteht zum Beispiel bei der Berührung eines elektrisch aufgeladenen Körpers, beispielsweise eines Kunststoffes, oder des menschlichen Körpers mit dem elektrischen Gerät. Es ist bekannt, daß insbesondere integrierte Schaltungen besonders empfindlich gegen ESD sind. Diese Empfindlichkeit wächst mit zunehmendem Integrationsgrad. Bei stationären und leitungsgebundenen Geräten sind bereits Schutzmaßnahmen bekannt, die eine anliegende Überspannung ableiten. Eine Schutzfunktion können diese Maßnahmen jedoch nur bieten, wenn ein Abführen der Ladung zu einer Erdleitung möglich ist. Dies ist in der Regel bei stationären und leitungsgebundenen Geräten der Fall. Mit den bekannten Maßnahmen ist es jedoch nicht möglich, tragbare Geräte wirkungsvoll vor elektrostatischen Entladungen zu schützen.

Das erfindungsgemäße batteriebetriebene elektrische Gerät mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 5 hat demgegenüber den Vorteil, daß sowohl stationäre als auch tragbare Geräte wirkungsvoll gegen ESD geschützt sind. Außerdem wird durch die hier beschriebenen Merkmale eine Störung der Gerätefunktionen durch ESD erschwert. Dazu ist keinerlei Verbindung zu einem stationären Schutzleiter nötig. Der Schutz funktioniert dabei ebenso für beliebige elektrisch aufgeladene Körper als auch für elektrisch aufgeladene Steckkontakte, die an das Gerät angeschlossen werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in den Ansprüchen 1 und 5 angegebenen elektrischen Geräts möglich.

Das Umschalten in den im wesentlichen nichtleitenden Zustand nach Ablauf einer Verzögerungszeit ist insofern vorteilhaft, als durch die Verzögerungszeit ein gewisser Zeitraum zur Verfügung gestellt wird, in dem ein Potentialausgleich zwischen dem Steckmittel und dem Bezugskontakt stattfinden kann. So wird der Potentialunterschied zwischen dem Bezugskontakt und dem Steckmittel minimal.

Die elektrisch leitende Verbindung jedes Anschlusses des elektrischen Bauteils mit dem Bezugskontakt über ein Schaltmittel hat den Vorteil, daß sich auch bei ESD-Belastung mehrerer Anschlüsse keine schädlichen Potentialdifferenzen zwischen den Anschlüssen und dem Bezugskontakt aufbauen können, wodurch das Risiko der

Schädigung der mit diesen Anschlüssen verbundenen elektrischen Bauelemente bzw. Teilschaltungen und damit des elektrischen Geräts durch ESD vermindert wird.

Die Ausführung des Schaltmittels mit einem elektrisch leitenden Kontaktstift stellt insofern eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen elektrischen Geräts dar, als die Funktionen der elektrisch leitenden Verbindung und des Umschaltens gemeinsam vom Kontaktstift ausführbar sind.

Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß das Kontaktelement über ein Schaltmittel mit dem Bezugskontakt elektrisch leitend verbunden ist, da sich die konstruktive Ausgestaltung des Steckmittels und der zugehörigen Vertiefung vereinfacht.

Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß das Schaltmittel vom Steckmittel betätigbar ist, da dadurch ein selbsttätiges Umschalten ermöglicht ist.

Die Ausbildung des Schaltmittels als Halbleiterschalter bringt den Vorteil mit sich, daß das Schaltmittel in einer einfachen Form realisiert ist, die außerdem besonders verschleißarm ist.

Bei einer Ausbildung des Schaltmittels als Reed-Schalter handelt es sich um eine vorteilhafte Ausgestaltung, da ein berührungsloses Umschalten des Schaltmittels möglich ist. Außerdem erfolgt das Auftrennen der elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Eingangskontakt und dem Bezugskontakt nur bei Annäherung eines mit einem Magneten ausgestatteten Gegenanschlusses und nicht versehentlich bei z.B. mechanischer Auslösung durch einen sonstigen elektrisch aufgeladenen Körper.

Es stellt einen weiteren Vorteil dar, wenn das elektrische Gerät einen weiteren Eingangskontakt zur dauerhaften Verbindung mit dem Bezugskontakt aufweist, da so ein Durchschleifen des Bezugspotentials des Bezugskontakts zu dem den Gegenanschluß aufweisenden weiteren elektrischen Gerät möglich ist.

Bei der Ausgestaltung des Kontaktstifts mit einem Kontaktmittel, das mittels eines Federelements an ein mit dem Bezugskontakt verbundenes Leiterstück gedrückt ist, entsteht der Vorteil einer besonders einfachen und zuverlässigen Realisierung des ESD-Schutzes.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen: Figur 1 ein elektrisches Gerät mit einer Vorrichtung zum ESD-Schutz in einer ersten Ausführungsform,

Figur 2 ein elektrisches Gerät mit einer Vorrichtung zum ESD-Schutz in einer zweiten Ausführungsform,

Figur 3 ein elektrisches Gerät mit externer Stromversorgung in einer ersten Ausführungsform,

Figur 4 ein elektrisches Gerät mit externer Stromversorgung in einer zweiten Ausführungsform,

Figur 5a ein elektrisches Gerät mit externer Stromversorgung in einer dritten Ausführungsform, Figur 5b einen Stiftkontakt

Figur 6 ein elektrisches Gerät mit externer Stromversorgung mit verschiebbaren Kontaktstiften.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein elektrisches Gerät 26 mit einem Gehäuse 1 gezeigt. Innerhalb des Gehäuses 1 befindet sich eine Stromversorgung 3, an deren Pluspol eine erste Anschlußleitung 13 und an deren Minuspol eine zweite Anschlußleitung 12 angeschlossen sind. Die beiden Anschlußleitungen 12, 13 führen zu einer ebenfalls im Gehäuse 1 befindlichen Schaltung 2, die mehrere elektrische Teilschaltungen n_0, n_1, \dots, n_i umfaßt. Jede dieser elektrischen Teilschaltungen n_0, n_1, \dots, n_i ist an eine dritte Anschlußleitung 12' angeschlossen, die am Schaltungseingang der Schaltung 2 mit der zweiten Anschlußleitung 12 verbunden ist. Auf der zweiten Anschlußleitung 12 befindet sich ein Bezugskontakt 7, an dem eine erste Verbindungsleitung 8' und eine zweite Verbindungsleitung 8 angeschlossen sind. Die erste Verbindungsleitung 8' führt zu einem an der Außenseite des Gehäuses 1 befindlichen Ausgleichskontakt 22. Die zweite Verbindungsleitung 8 führt über ein Schaltmittel 19 zu einer Ausgangsleitung 9, die von einem Schaltungsausgang der Schaltung 2 zu einem an der Außenseite des Gehäuses 1 liegenden Eingangskontakt 4 führt. Der Eingangskontakt 4 ist dabei von einem Kupplungsstück 29 zur Aufnahme eines Steckmittels 25 umgeben.

Das Steckmittel 25 umfaßt ein Steckergehäuse 18, das an seiner Vorderseite einen mit dem Eingangskontakt 4 korrespondierenden Gegenanschluß 11 aufweist. An der Außenseite weist das Gehäuse 1 außerdem eine Aussparung 10 auf, durch die eine Betätigung des als Öffner ausgebildeten Schaltmittels 19 möglich ist. Das Schaltmittel 19 weist einen abgewinkelten Tastarm 20 auf, der in die Aussparung 10 über dem Schaltmittel 19 paßt.

Die dritte Anschlußleitung 12' ist vorzugsweise eine Leitung, die sämtliche elektrische Teilschaltungen n_0, n_1, \dots, n_i miteinander verbindet. Eine solche Leitung ist üblicherweise bereits in der Schaltung 2 vorhanden, da es beim Schaltungsentwurf üblich ist, daß eine Schaltungsmasse durch die Schaltung geführt wird. Über die erste Verbin-

nungsleitung 8' ist der Ausgleichskontakt 22 ständig mit dem Bezugskontakt 7 verbunden. Ladungen, die beim Hantieren mit dem Gehäuse 1 durch Berührung eines elektrisch aufgeladenen Körpers, beispielsweise eines menschlichen Körperteils, auf den Ausgleichskontakt 22 gelangen, fließen somit auf den Bezugskontakt 7, so daß dieser in etwa das gleiche Potential wie der Ausgleichskontakt 22 aufweist. Dadurch ist die Gefährdung des elektrischen Geräts 26 durch ESD verringert, da der Bezugskontakt 7 und auch die daran angeschlossene dritte Anschlußleitung 12' ebenfalls nahezu auf demselben Potential liegen, wie der Ausgleichskontakt 22 und der elektrisch aufgeladene Körper. Eine Berührung eines elektrisch aufgeladenen Körpers mit einem Schaltungsteil des elektrischen Geräts 26 oder von außen zugänglichen elektrischen Kontakten kann daher keine elektrische Entladung in Richtung auf den Bezugskontakt 7 auslösen. Der Ausgleichskontakt 22 ist vorzugsweise an einer exponierten Stelle auf der Außenseite der Oberfläche des Gehäuses 1 angebracht und kann in jeder beliebigen Form (z.B. Drahtgeflecht, Metallfläche, Zierstreifen, etc.) und Größe ausgebildet sein.

Vorzugsweise ist der Ausgleichskontakt 22 als das Gehäuse 1 nahezu ganz umschließender Metallmantel ausgebildet. Ebenso wie der Ausgleichskontakt 22 ist der Eingangskontakt 4 über das Schaltmittel 19 und die zweite Verbindungsleitung 8 mit dem Bezugskontakt 7 verbunden. Ladungen, die auf den Eingangskontakt 4 gelangen, fließen so ebenfalls auf den Bezugskontakt 7, wodurch der Potentialunterschied zwischen dem Eingangskontakt 4 und dem Bezugskontakt 7 minimiert wird. Prinzipiell wird also ein elektrisch aufgeladener Körper zunächst mit dem Bezugskontakt 7 elektrisch leitend verbunden. Beim Anschließen des Steckmittels 25 an den Eingangskontakt 4, z.B. zur Verbindung des elektrischen Geräts 26 mit einem beliebigen weiteren elektrischen Gerät, wie Drucker, Ladegerät, Programmiergerät, Alarmgeber, Signalgeber, Fernwirkrichtung, etc. gelangt zunächst der Gegenanschluß 11 in einen elektrisch leitenden Kontakt mit dem Eingangskontakt 4. Dadurch können auf dem Gegenanschluß 11 befindliche Ladungen auf den Eingangskontakt 4 und somit auch zum Bezugskontakt 7 gelangen. Der Gegenanschluß 11 ist mit federnden Kontaktzungen ausgestattet, die beim Auftreffen auf den Eingangskontakt 4 elastisch nachgeben, während das Steckmittel 25 für eine sichere Ankopplung an das Gehäuse 1 tiefer in das Kupplungsstück 29 eingeschoben wird. Erst wenn das Steckmittel 25 ganz in das Kupplungsstück 29 eingeschoben wird, bewirkt der Tastarm 20 über einen Eingriff in die Aussparung 10 ein Öffnen des Schaltmittels 19. Durch das Öffnen des Schaltmittels 19 wird der Eingangskontakt 4 vom Bezugskontakt 7 getrennt,

wodurch der Eingangskontakt 4 seine eigentliche Funktion für die Schaltung 2 ausüben kann. Da der Eingangskontakt 4 jedoch nahezu dasselbe Potential aufweist, wie der Bezugskontakt 7 ist eine Beschädigung der Schaltung 2 aufgrund eines Potentialunterschiedes zwischen Eingangskontakt 4 und Bezugskontakt 7 nahezu ausgeschlossen.

Da das Steckmittel 25 den Gegenanschluß 11 aufweist, wird dieser mit dem Eingangskontakt 4 elektrisch leitend verbunden. Die Voraussetzung, daß das Steckmittel 25 mit dem Bezugskontakt 7 elektrisch leitend verbunden sein muß, bevor eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Gegenanschluß 11 und Eingangskontakt 4 entsteht, ist durch die Anordnung in Figur 1 automatisch erfüllt.

Alternativ zu der in Figur 1 dargestellten Ausführung kann anstelle des Gegenanschlusses 11 auch der Eingangskontakt 4 mit elastischen Kontaktzungen versehen sein, die beim Aufeinandertreffen von Eingangskontakt 4 und Gegenanschluß 11 nachgeben. Der Eingangskontakt 4 und entsprechend der Gegenanschluß 11 können mehrere Kontakte aufweisen, d.h. mehrpolig ausgeführt sein. Der Tastarm 20 ist dabei auch durch die Ausgestaltung eines der Kontakte als einen mechanisch längeren Stiftkontakt im Eingangskontakt 4 oder Gegenanschluß 11 ersetzbar. Durch die größere mechanische Länge ist dann sichergestellt, daß dieser gegenüber den anderen, kürzeren Kontakten des Eingangskontakts 4 oder Gegenanschlusses 11 vorseilt und bei der Berührung des elektrisch leitend ausgeführten Schaltmittels 19 eine elektrisch leitende Verbindung zum Bezugskontakt 7 herstellt. Ein tieferes Einführen des Steckmittels 25 in das Gehäuse 1 bewirkt dann vorzugsweise das Öffnen des Schaltmittels 19 bevor eine elektrisch leitende Verbindung der anderen Kontakte des Eingangskontakts 4 mit den Kontakten des Gegenanschlusses 11 erfolgt. Sofern die relative Lage zwischen dem Eingangskontakt 4 und dem Gegenanschluß 11 zueinander durch andere Mittel wie beispielsweise einen das Gehäuse 1 und den Stecker 25 gemeinsam umschließenden Behälter gesichert ist, kann das Kupplungsstück 29 auch entfallen. Das Steckmittel 25 kann auch ein an das Gerät 26 ankoppelbares Zusatzgerät sein, an dessen Außenseite der Gegenanschluß 11 angeordnet ist. Als Bezugskontakt eignet sich z.B. eine Metallschicht in einer Multilayer-Leiterplatte.

In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform des in Figur 1 dargestellten elektrischen Geräts 26 gezeigt. Gleiche Zahlen bezeichnen hierbei gleiche Elemente. Die hier dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Figur 1 dargestellten durch folgende Merkmale: Die zweite Verbindungsleitung 8 führt nicht über das Schaltmittel 19 zur Ausgangsleitung 9, sondern direkt zu einem an der Außenseite des Gehäuses 1 angebrachten Kontakt-

element 6. Das Kontaktelement 6 ist dabei an der Einlaßöffnung einer Vertiefung 27 angebracht, an deren Boden sich der Eingangskontakt 4 befindet. Die Vertiefung 27 dient anstelle des Kupplungsstücks 29 aus Figur 1 zur Aufnahme des Steckmittels 25. Die Oberseite des Eingangskontakts 4 liegt dabei in einer Tiefe x von der Einlaßöffnung der Vertiefung 27 entfernt. Das Steckmittel 25 weist hier ebenfalls wieder ein Steckergehäuse 18 auf, an dessen Vorderseite der Gegenanschluß 11 mit federnden Kontaktzungen angeordnet ist. Außerdem weist der Gegenanschluß 11 einen seitlichen federnden Kontaktlappen 28 auf, der beim Einschieben des Steckmittels 25 in die im Gehäuse 1 befindliche Vertiefung 27 das Kontaktelement 6 berührt, an ihm entlanggleitet und bei ganz eingeschobenem Steckmittel 25 keinen Kontakt mehr zum Kontaktelement 6 besitzt. Während der seitliche federnde Kontaktlappen 28 auf dem Kontaktelement 6 entlanggleitet, gelangt der Gegenanschluß 11 in elektrisch leitenden Kontakt mit dem Eingangskontakt 4. Dieser elektrisch leitende Kontakt wird beibehalten, wenn das Steckmittel 25 ganz in die Vertiefung 27 eingeschoben ist.

Auch hier wird somit zunächst beim Einschieben des Steckmittels 25 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gegenanschluß 11 und dem Bezugskontakt 7 über die zweite Verbindungsleitung 8 und das Kontaktelement 6 hergestellt. Ein Ladungsausgleich zwischen dem Bezugskontakt 7 und dem Gegenanschluß 11 ist daher zunächst möglich.

Danach berühren sich der Eingangskontakt 4 und der Gegenanschluß 11 und in der weiteren Folge der Bewegung des Steckmittels 25 wird die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gegenanschluß 11 und dem Kontaktelement 6 unterbrochen. Als Folge verbleibt auch hier kein nennenswerter Potentialunterschied zwischen dem Eingangskontakt 4 und dem Bezugskontakt 7, wodurch die ESD-Gefahr für die an den Eingangskontakt 4 angeschlossene Schaltung 2 vermindert ist. Die Tiefe x ist dabei in vorteilhafter Weise so ausgewählt, daß der seitliche federnde Kontaktlappen 28 bei ganz in die Vertiefung 27 eingeschobenem Steckmittel 25 das Kontaktelement 6 nicht mehr berührt und eine Entladung eines elektrisch aufgeladenen Körpers nur auf das Kontaktelement 6 und nicht auf den Anschluß 4 erfolgen kann. Alternativ kann die Unterbrechung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Bezugskontakt 7 und dem Gegenanschluß 11 auch über einen Schaltungsmechanismus analog Figur 1 erfolgen, wobei die Auswahl der Tiefe x nicht mehr nach dem oben angegebenen Kriterium erfolgen muß.

Figur 3 zeigt ein elektrisches Gerät 26, an das die Stromversorgung 3, die sich in einem externen Gehäuse 1' befindet, anschließbar ist. Auch in die-

ser Figur ist die Numerierung aus den Figuren 1 und 2 beibehalten, wobei folgende Unterschiede gegenüber der Figur 1 vorliegen: Die Anschlußleitungen 12, 13 führen von der Stromversorgung 3 weg aus dem externen Gehäuse 1' hinaus und in das Gehäuse 1 hinein zur darin befindlichen Schaltung 2. Die Anschlußleitungen 12, 13 sind dabei zwischen den Gehäusen 1, 1' unterbrochen und mittels Steckern und Kupplungen z.B. in Form von Stiften und Kontaktflächen aneinander ankoppelbar. Vor das Schaltmittel 19 ist zusätzlich ein Verzögerungselement 15 geschaltet, das in der Aussparung 10, in die der Tastarm 20 des Steckmittels 25 eingreift, angeordnet ist. Außerdem sind die beiden Anschlußleitungen 12 und 13 innerhalb des Gehäuses 1 über einen Zusatzschalter 14 verbunden.

Der Zusatzschalter 14 bewirkt, daß der Leitungseingang der ersten Anschlußleitung 13 am Gehäuse 1 für den Anschluß der Stromversorgung 3 so lange an den Bezugskontakt 7 angeschlossen bleibt, bis die Stromversorgung 3 angeschlossen wird. Ein Aufladen der ersten Anschlußleitung gegenüber dem Bezugskontakt 7 ist somit nicht möglich. Die elektrisch leitende Verbindung der ersten Anschlußleitung 13 mit dem Bezugskontakt 7 bewirkt eine elektrisch leitende Verbindung eines elektrisch aufgeladenen Körpers, der das vom Gehäuse 1 ausgehende Ende der ersten Anschlußleitung 13 berührt, mit dem Bezugspunkt 7. Dabei wird davon ausgegangen, daß der elektrisch aufgeladene Körper nicht die im externen Gehäuse 1 angeordnete Stromversorgung 3 ist, sondern beispielsweise ein versehentlich das vom Gehäuse 1 ausgehende Ende der ersten Anschlußleitung 13 berührendes elektrisch aufgeladenes Körperteil. In diesem Fall muß kein Öffnen des Zusatzschalters 14 erfolgen, im Gegensatz zum Fall des Anschlusses der Stromversorgung 3. Das Ankoppeln des externen Gehäuses 1' an das Gehäuse 1 bewirkt über einen Gehäusefortsatz ein Öffnen des Zusatzschalters 14, bevor sich alle vier Koppelstellen in den Verbindungsleitungen 12, 13 berühren. Der Zusatzschalter 14 muß auf jeden Fall vor dem Anschluß der Stromversorgung 3 geöffnet werden, da sonst ein Kurzschluß die Folge wäre. Somit geschieht beim Anschluß der ersten Anschlußleitung 13 im Gegensatz zum Schaltmittel 19 ein Öffnen des Schalters 14 bevor eine elektrisch leitende Verbindung in der ersten Anschlußleitung 13 erfolgt und nicht danach. Der Anschluß der Stromversorgung 3 stellt damit sicher, daß eine Berührung der ersten Anschlußleitung 13 durch einen elektrisch aufgeladenen Körper nicht mehr erfolgen kann. Somit ist hier eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Gegenanschluß 11 und dem Eingangskontakt 4 aufgebaut.

Die Formulierung, daß eine elektrisch leitende Verbindung "aufgebaut" ist, beinhaltet im erfin-

dungsgemäßen Sinn somit entweder, daß eine elektrisch leitende Verbindung besteht, wie in Figur 1 dargestellt oder daß eine Gefährdung des zu schützenden Kontakts durch eine Berührung mit einem elektrisch aufgeladenen Körper verhindert ist, wie am Beispiel der ersten Anschlußleitung 13 in Figur 5a gezeigt. Das verzögerte Ausschalten des Schaltmittels 19 mittels des Verzögerungselements 15 nach der Betätigung durch den Tastarm 20 bewirkt, daß genügend Zeit zum Ladungsausgleich für die auf dem Steckmittel 25 befindliche Ladung zwischen dem Eingangskontakt 4 und dem Bezugskontakt 7 vorhanden ist.

In Figur 4 ist das elektrische Gerät 25 aus Figur 3 in einer weiteren Ausführungsform dargestellt, wobei gleiche Zahlen gleiche Teile bezeichnen. Zusätzlich zu den Elementen in Figur 3 weist das externe Gehäuse 1' eine Zusatzschaltung 17 auf, die weitere elektrische Teilschaltungen m_0 , m_1 aufweist. Die weiteren elektrischen Teilschaltungen m_0 , m_1 sind ebenfalls an die zweite Anschlußleitung 12 über eine dritte Anschlußleitung 16 und einen weiteren Bezugskontakt 7' angeschlossen. Die Zusatzschaltung 17 weist außerdem Ausgänge p_1 , p_2 auf, die aus dem externen Gehäuse 1' herausgeführt sind. Das Gehäuse 1 weist seinerseits mehrere Eingänge d_m , d_0 , d_1 , d_2 auf, die jeweils an die Schaltung 2 angeschlossen sind. Anstelle des Schaltmittels 19 ist ein zweites Schaltmittel s_0 mit einer ersten Schaltleitung 31 vorgesehen, über die der Eingang d_0 direkt mit dem Bezugskontakt 7 verbunden ist. Ebenso ist der Eingang d_1 über ein drittes Schaltmittel s_1 und eine zweite Schaltleitung 24 direkt mit dem Bezugskontakt 7 verbunden und der Eingang d_2 über ein viertes Schaltmittel s_2 und eine dritte Schaltleitung 23 an den Bezugskontakt 7 direkt angeschlossen. Das externe Gehäuse 1' weist Fortsätze 33, 34, 35 auf, die in Aussparungen im Gehäuse 1 passen und eine Betätigung der Schaltmittel s_0 , s_1 , s_2 bewirken. Die Ausgänge p_1 , p_2 und die Anschlußleitungen 12, 13 enden an der Außenseite des externen Gehäuses in federnden Kontakten.

Durch diese Verbindungen sind alle Eingänge d_m , d_0 , d_1 , d_2 mit dem Bezugskontakt 7 verbunden und somit kann kein nennenswerter Potentialunterschied zwischen ihnen und dem Bezugskontakt 7 bestehen. Somit sind die Eingänge d_m , d_0 , d_1 , d_2 gegen durch Berührung mit elektrisch aufgeladenen Körpern entstehende Potentialdifferenzen und dadurch entstehende Schäden geschützt.

Bei Ankopplung des externen Gehäuses 1' mit den Ausgängen p_1 , p_2 und den Anschlußleitungen 12, 13, an die Eingänge d_m , d_0 , d_1 , d_2 kommen jeweils der Ausgang p_2 mit dem Eingang d_2 , der Ausgang p_1 mit dem Eingang d_1 , die erste Anschlußleitung 13 mit dem Eingang d_0 und die zweite Anschlußleitung 12 mit dem Eingang d_m in elek-

trisch leitenden Kontakt. Dabei wird das zweite Schaltmittel s_0 vor der Berührung der ersten Anschlußleitung 13 mit dem zugehörigen Eingang d_0 durch einen der Fortsätze 33, 34, 35 geöffnet, während das dritte und vierte Schaltmittel s_1, s_2 erst nach einer Kontaktierung mit den Ausgängen p_1, p_2 geöffnet werden. Damit ist auch für eine beliebige Anordnung von Kontakten zwischen dem elektrischen Gerät 26 und seiner Peripherie ein ESD-Schutz erreichbar.

Figur 5a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem Gehäuse 1 und einem dazugehörigen externen Gehäuse 1' unter Beibehaltung der bisherigen Numerierung mit folgenden Unterschieden: Während die zweite Anschlußleitung 12 über den Eingang d_m an der Gehäuseoberfläche des Gehäuses 1 mit dem Bezugskontakt 7 verbunden wird, liegen die Eingänge d_0, d_1, d_2 zur Verbindung mit der ersten Anschlußleitung 13 bzw. den Ausgängen p_1, p_2 in Vertiefungen 5 im Gehäuse 1. Die Ausgänge p_1, p_2 und die Anschlußleitungen 12, 13 weisen an ihrem Ende gleich lange teleskopartig federnd ineinanderschiebbare Stiftkontakte 36, 37, 38, 39 auf. Somit erfolgt eine Kontaktierung des weiteren Gehäuses 1' zuerst über die zweite Anschlußleitung 12 und erst nachfolgend über die erste Anschlußleitung 13 bzw. die Anschlüsse p_1, p_2 . Somit ist hier durch die räumliche Anordnung der Eingänge d_m, d_0, d_1, d_2 sichergestellt, daß bei einer Zusammenführung der zwei Gehäuse 1, 1' immer zuerst der Bezugskontakt 7 zu einem Ladungsausgleich herangezogen wird, bevor die anderen Kontakte zwischen den Gehäusen 1, 1' verbunden werden. Der Eingangskontakt 4, der hier in Figur 5 ähnlich ausgeführt ist wie der Eingangskontakt 4 in Figur 2, weist am Eingang der zugehörigen Vertiefung 27 das Kontaktelement 6 auf, das über das Schaltmittel 19, das hier als Reed-Schalter ausgebildet ist, mit dem Bezugskontakt 7 verbunden ist. Der Reed-Schalter 19 ermöglicht ein berührungsloses Schalten durch die Wand des Gehäuses 1 hindurch. Das entsprechende Steckmittel 25 ist dafür mit einem Schaltmagnet 30 ausgestattet.

Das Schaltmittel 19 muß im geschlossenen Zustand lediglich einen geringen Durchgangswiderstand aufweisen, um die Potentialdifferenz zwischen dem Eingangskontakt 4 und dem Bezugskontakt 7 auf ein für die Schaltung 2 und deren elektrische Teilschaltungen n_0, n_1, \dots, n_i ungefährliches Maß zu begrenzen. Als Betätigungsmechanismus ist für das Schaltmittel 19 gleichermaßen eine optische, mechanische, elektrische oder magnetische Lösung vorgesehen. Außerdem ist es auch zweckmäßig, die oben beschriebenen Ausführungen zu kombinieren, um einen optimalen Schutz vor elektrostatischer Entladung zu erhalten. Es ist ebenso vorgesehen, das externe Gehäuse 1' mit

der Zusatzschaltung 17 mit einer identischen Schutzmaßnahme auszuführen, um auch hier einen Schutz vor ESD zu erhalten.

Figur 5b zeigt den Aufbau des Stiftkontakts 38, der aus einer äußeren Hülse 42 mit einer stirnseitigen Öffnung besteht; in der gleitverschiebbar ein Stift 40 gelagert ist, der an seinem inneren Ende in eine Basisplatte 45 übergeht, an der eine Spiralfeder 41 anliegt. Die Basisplatte 45 ist von einem Gleitring 43 umgeben, der die Basisplatte 45 von der äußeren Hülse 42 isoliert. Der Stift 40 ist im Bereich der stirnseitigen Öffnung mittels einer Isolierbuchse 44 von der äußeren Hülse 42 elektrisch isoliert. Die Spiralfeder 41 drückt die Basisplatte 45 gegen die Stirnwand der äußeren Hülse 42, so daß eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der elektrisch leitenden Spiralfeder 41 über den Stift 40 zur äußeren Hülse 42 besteht.

Für den erfindungsgemäßen Anwendungsfall ist die Hülse 42 mit der dritten Anschlußleitung 16 elektrisch leitend verbunden. Die Spiralfeder 41 bildet die Leitung zur Zusatzschaltung 17. Ein Eindrücken des Stifts 40 trennt die Verbindung, die vor dem Eindrücken einen Schutz gegen elektrostatische Entladung darstellt.

Figur 6 zeigt ein Beispiel für eine Ausgestaltung mit Kontaktstiften. Im Vergleich zur Ausgestaltung nach Figur 4 bestehen folgende Unterschiede: Anstelle der Eingänge d_m, d_0, d_1, d_2 sind hier Kontaktstifte k_m, k_0, k_1, k_2 vorgesehen, die aus dem Gehäuse 1 herausragen. Der Kontaktstift k_m ist dabei mechanisch länger ausgebildet als die Kontaktstifte k_0, k_1, k_2 und ragt entsprechend weiter aus dem Gehäuse 1 heraus als diese. Die Kontaktstifte k_m, k_0, k_1, k_2 sind gleitverschiebbar in der Gehäusewand gelagert. Sie weisen innerhalb des Gehäuses 1 liegende starr mit den Kontaktstiften k_m, k_1, k_2 verbundene scheibenförmige Kontaktmittel a_m, a_0, a_1, a_2 auf. Die Kontaktmittel a_m, a_0, a_1, a_2 stützen sich gegen die Gehäusewand ab und werden von Federelementen f_m, f_0, f_1, f_2 gegen die Gehäusewand gedrückt. Zwischen den Kontaktmitteln a_1, a_2 ist die Gehäusewand mit einem Leiterstück 32 versehen, das über die Schallleitung 23, 24 mit dem Bezugskontakt 7 elektrisch leitend verbunden ist. Die Kontaktmittel a_1, a_2 berühren das Leiterstück 32. Ein der ersten Schallleitung 31 aus Figur 4 entsprechendes weiteres Leiterstück 31 ist zwischen den Kontaktmitteln a_m, a_0 angeordnet und bildet eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Kontaktmitteln a_m, a_0 . Der Kontaktstift k_m ist direkt mit dem Bezugskontakt 7 elektrisch leitend verbunden. Das externe Gehäuse 1' ist mit Flächenkontakten y_m, y_0, y_1, y_2 versehen, die an die Anschlußleitungen 12, 13 sowie die Ausgänge p_1, p_2 angeschlossen sind.

Eine Annäherung des externen Gehäuses 1' ergibt zwangsläufig zuerst eine Berührung des Flä-

chenkontakts y_m mit dem Kontaktstift k_m . Ein Ladungsangleich findet statt. Die weitere Bewegung des externen Gehäuses 1' bewirkt, das das Schaltmittel s_0 geöffnet wird, indem sich das Kontaktmittel a_m vom weiteren Leiterstück 31 löst. Gleichzeitig ist damit auch die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Kontaktstift k_0 und dem Bezugskontakt 7 unterbrochen. Ein Kurzschluß der Anschlußleitungen 12, 13 ist somit verhindert. Sobald die weiteren Kontakte y_0, y_1, y_2 die jeweiligen Kontaktstifte k_0, k_1, k_2 berühren, findet auch dort ein Ladungsangleich zum Bezugskontakt 7 statt. Wird das externe Gehäuse 1' noch weiter an das Gehäuse 1 angenähert, so werden auch die elektrisch leitenden Verbindungen der Kontaktstifte k_1, k_2 zum Bezugskontakt 7 über die Schaltleitung 23, 24 und das Leiterstück 32 unterbrochen. Nun ist das externe Gehäuse 1' so an das Gehäuse 1 gebracht, daß eine funktionstüchtige Verbindung aufgebaut ist, wobei die Verbindung unter Vermeidung einer ESD-Belastung aufgebaut wurde. Alternativ dazu ist ebenfalls vorgesehen, die Schaltleitung 23, 24 anstatt an den Bezugskontakt 7 an das weitere Leiterstück 31 anzuschließen. Dann werden beim Eindrücken des Kontaktstifts k_m gleichzeitig alle anderen Kontaktstifte k_0, k_1, k_2 vom Bezugskontakt 7 elektrisch getrennt. Ein ausreichender ESD-Schutz ist auch mit dieser Variante gegeben, da eine Berührung der Kontaktstifte k_0, k_1, k_2 mit einem elektrisch aufgeladenen Körper durch die räumliche Nähe der Gehäuse 1, 1' zueinander verhindert wird. Zweckmäßigerweise bewegt sich die Länge der aus dem Gehäuse 1 herausragenden Teile der Kontaktstifte k_m, k_0, k_1, k_2 im Bereich <1 cm.

Als Eingangskontakt 4 im Sinne der Erfindung sind sowohl Eingangs- als auch Ausgangskontakte des elektrischen Geräts 26 zu sehen.

Patentansprüche

1. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät mit wenigstens einem durch statische Aufladung gefährdeten Eingangskontakt, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingangskontakt (4) mittels eines Schaltmittels (19) mit einem Bezugskontakt (7) des elektrischen Geräts (26) elektrisch leitend verbunden ist und daß das Schaltmittel (19) in einen im wesentlichen nichtleitenden Zustand übergeht, sobald zwischen dem Eingangsanschluß (4) und einem korrespondierenden Gegenanschluß (11) eines Steckmittels (25) eine elektrisch leitende Verbindung aufgebaut ist.
2. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (19) erst nach Ablauf einer Verzö-

gerungszeit, nachdem die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Eingangskontakt (4) und dem korrespondierenden Gegenanschluß (11) des Steckmittels (25) aufgebaut ist, in den im wesentlichen nichtleitenden Zustand übergeht.

3. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Eingangskontakt (4) des elektrischen Geräts (26) die Schaltmittel (19) aufweist.
4. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (19) einen elektrisch leitenden Kontaktstift (k_m, k_0, k_1, k_2) aufweist, der mit dem Bezugskontakt (7) elektrisch leitend verbunden ist und daß diese Verbindung durch ein Verschieben oder Verdrehen des Kontaktstifts (k_m, k_0, k_1, k_2) trennbar ist.
5. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät mit wenigstens einem durch statische Aufladung gefährdeten Eingangskontakt, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingangskontakt (4) in einer Vertiefung (27) am elektrischen Gerät (26) angeordnet ist und daß ein dem Eingangskontakt (4) räumlich vorgelagertes Kontaktelement (6) vorgesehen ist, das mit einem Bezugskontakt (7) des elektrischen Geräts (26) elektrisch leitend verbunden ist und daß das Kontaktelement (6) so angeordnet ist, daß eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Eingangskontakt (4) und einem korrespondierenden Gegenanschluß (11) eines Steckmittels (25) erst möglich ist, nachdem der Gegenanschluß (11) das Kontaktelement (6) berührt hat.

6. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktelement (6) mittels eines Schaltmittels (19) mit dem Bezugskontakt (7) elektrisch leitend verbunden ist, das in einen im wesentlichen nichtleitenden Zustand übergeht, sobald zwischen den Kontaktelementen (6) und dem Gegenanschluß (11) eine elektrisch leitende Verbindung aufgebaut ist.

7. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (19) erst nach Ablauf einer Verzögerungszeit, nachdem die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Kontaktelement (6) und dem Gegenanschluß (11) des Steckmittels (25) aufgebaut ist, in den im wesentlichen nichtleitenden Zustand übergeht.

8. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (19) vom Steckmittel (25) betätigbar ist.

5

9. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (19) einen Halbleiterschalter aufweist.

10

10. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (19) einen Reed-Schalter aufweist und daß das Steckmittel (25) einen Schaltmagnet (30) aufweist, der mit dem Reed-Schalter in gestecktem Zustand zusammenwirkt.

15

11. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein weiterer Eingangskontakt (k_m) vorgesehen ist, der dauerhaft mit dem Bezugskontakt (7) elektrisch leitend verbunden ist.

20

25

12. Batteriebetriebenes elektrisches Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstift (k_m, k_0, k_1, k_2) axial verschiebbar in einer Gehäusewand des elektrischen Geräts (26) gelagert ist, daß der Kontaktstift (k_m, k_0, k_1, k_2) mit einem Kontaktmittel (a_m, a_0, a_1, a_2) elektrisch leitend und mechanisch starr verbunden ist, das mittels Federkraft eines Federelements (f_m, f_0, f_1, f_2) an ein am Gehäuse (1) angeordnetes Leiterstück (32), welches mit dem Bezugskontakt (7) elektrisch leitend verbunden ist, gedrückt ist.

30

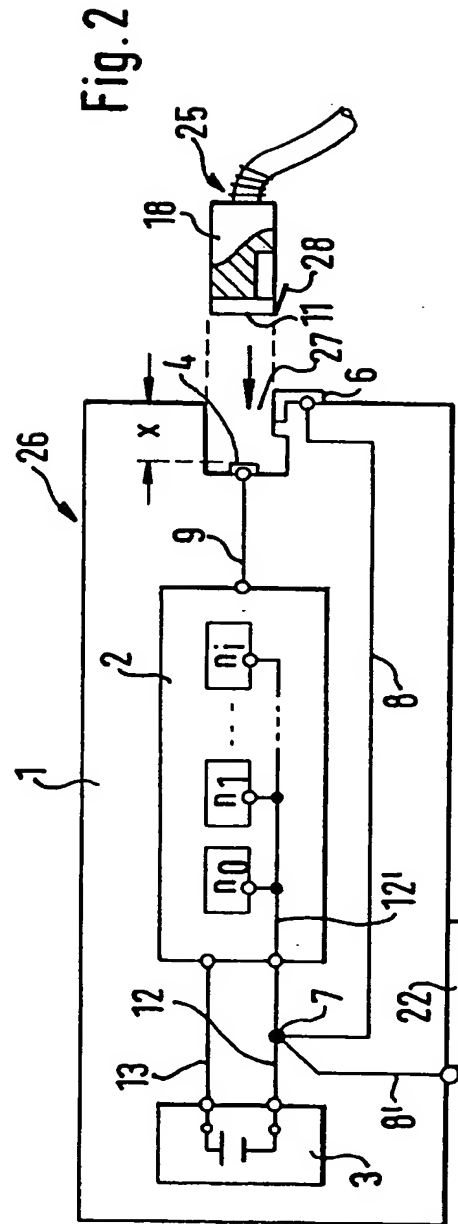
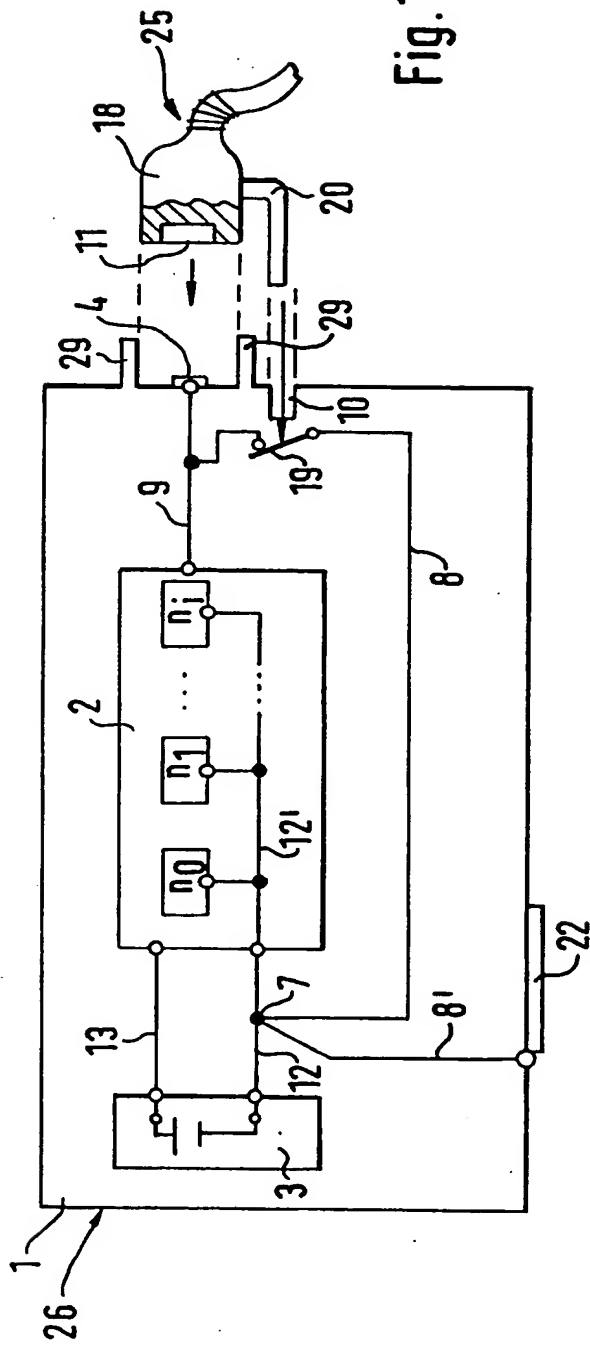
35

40

45

50

55



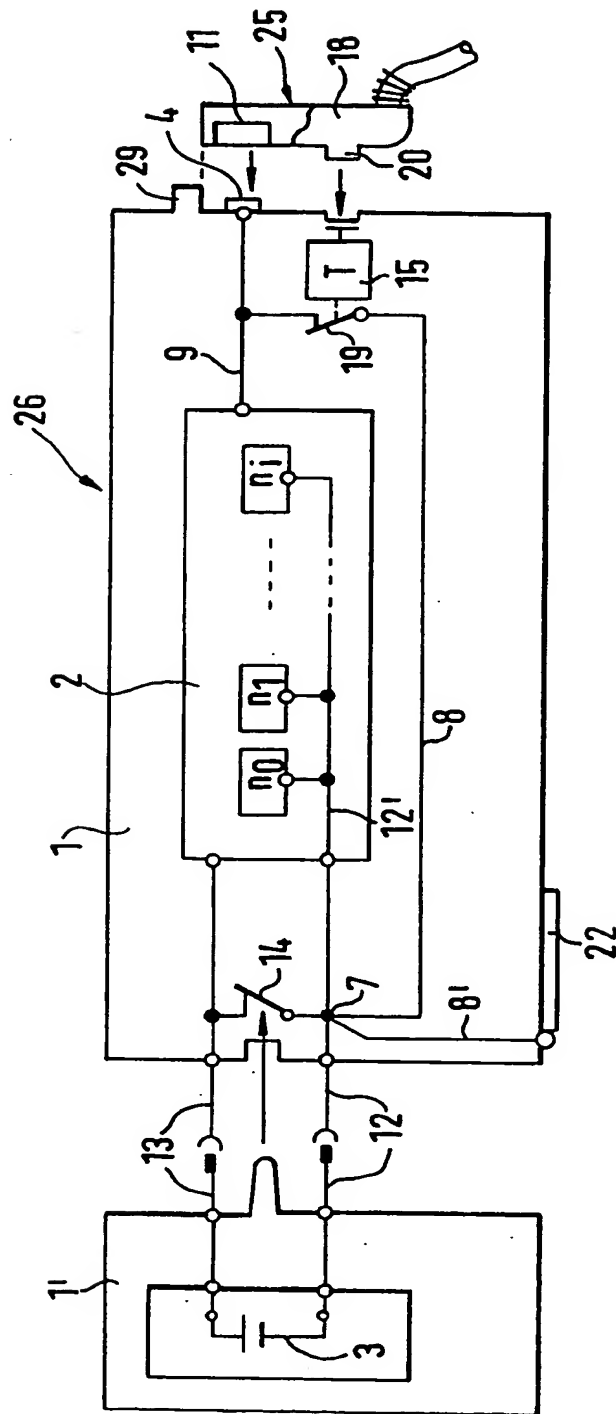


Fig. 3

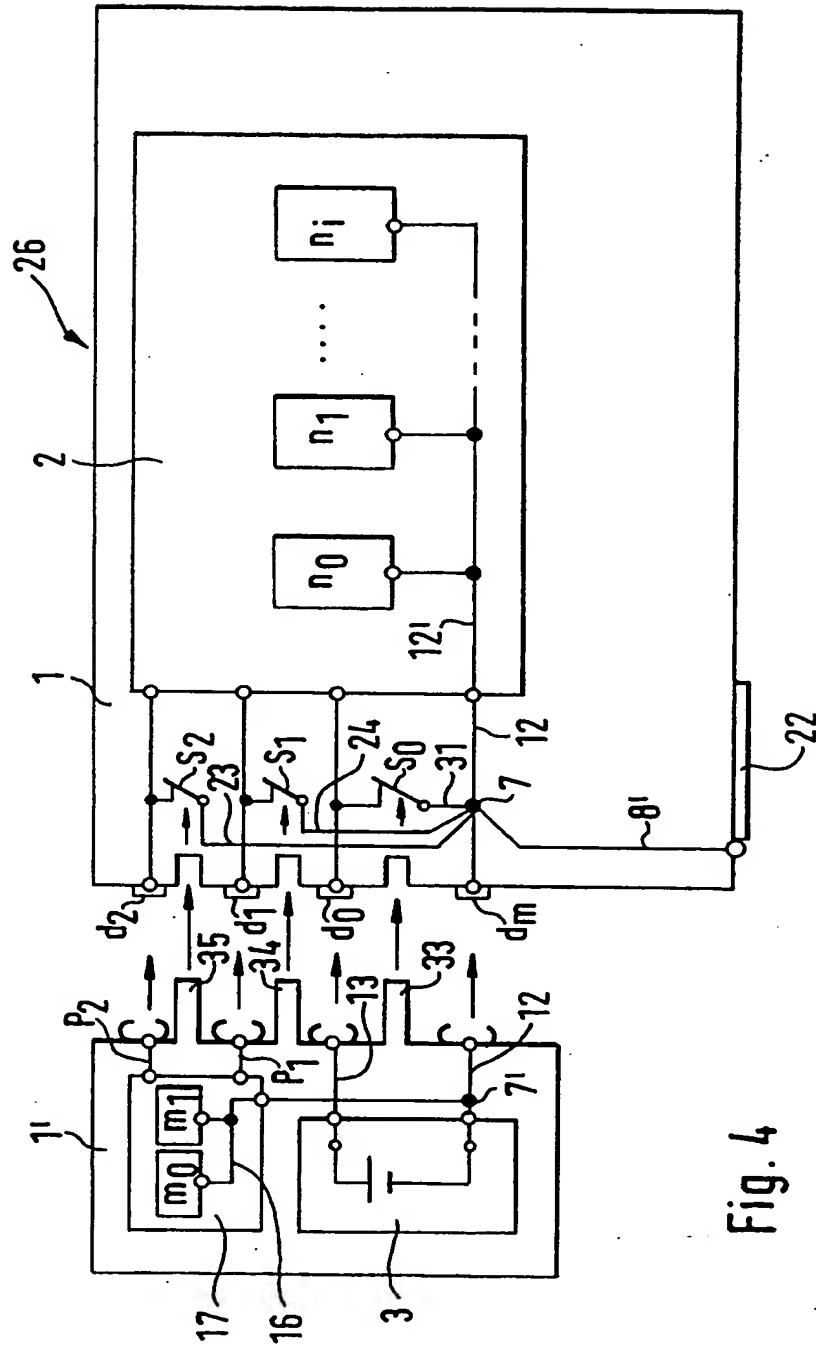


Fig. 4

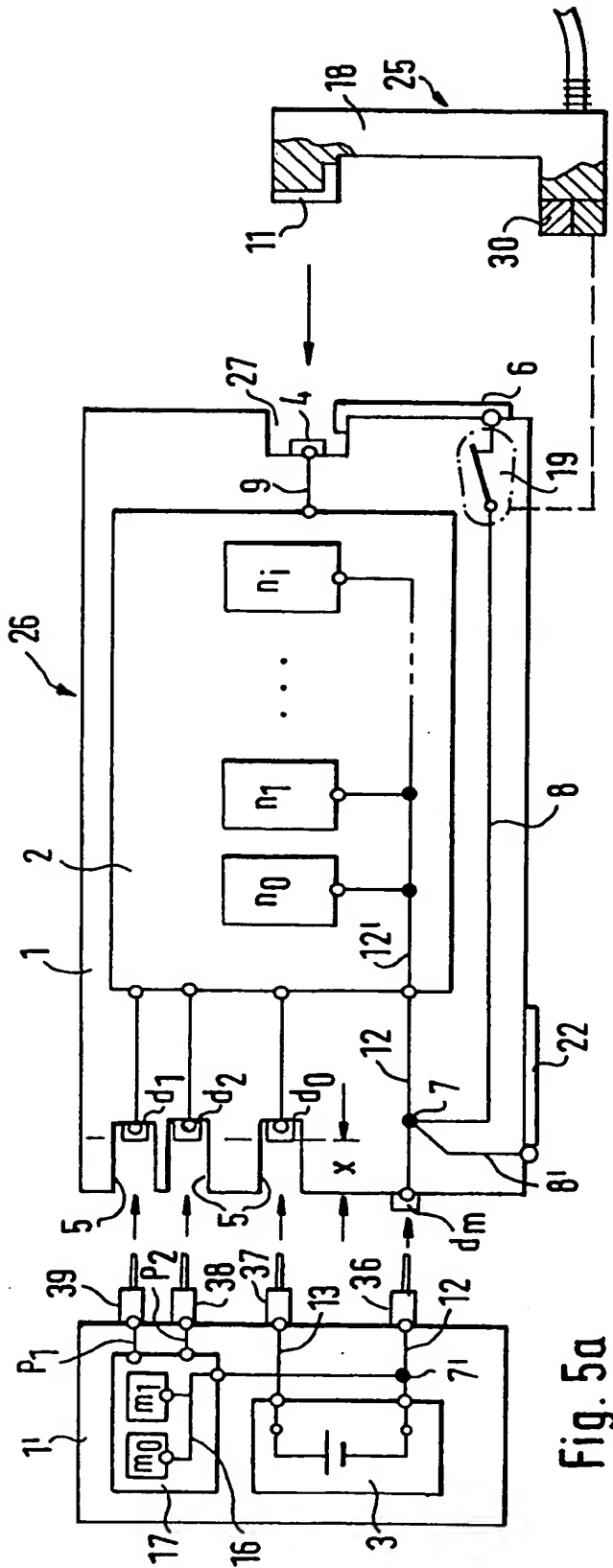


Fig. 5a

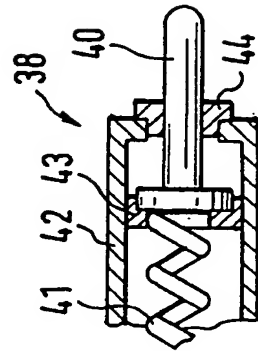


Fig. 5b

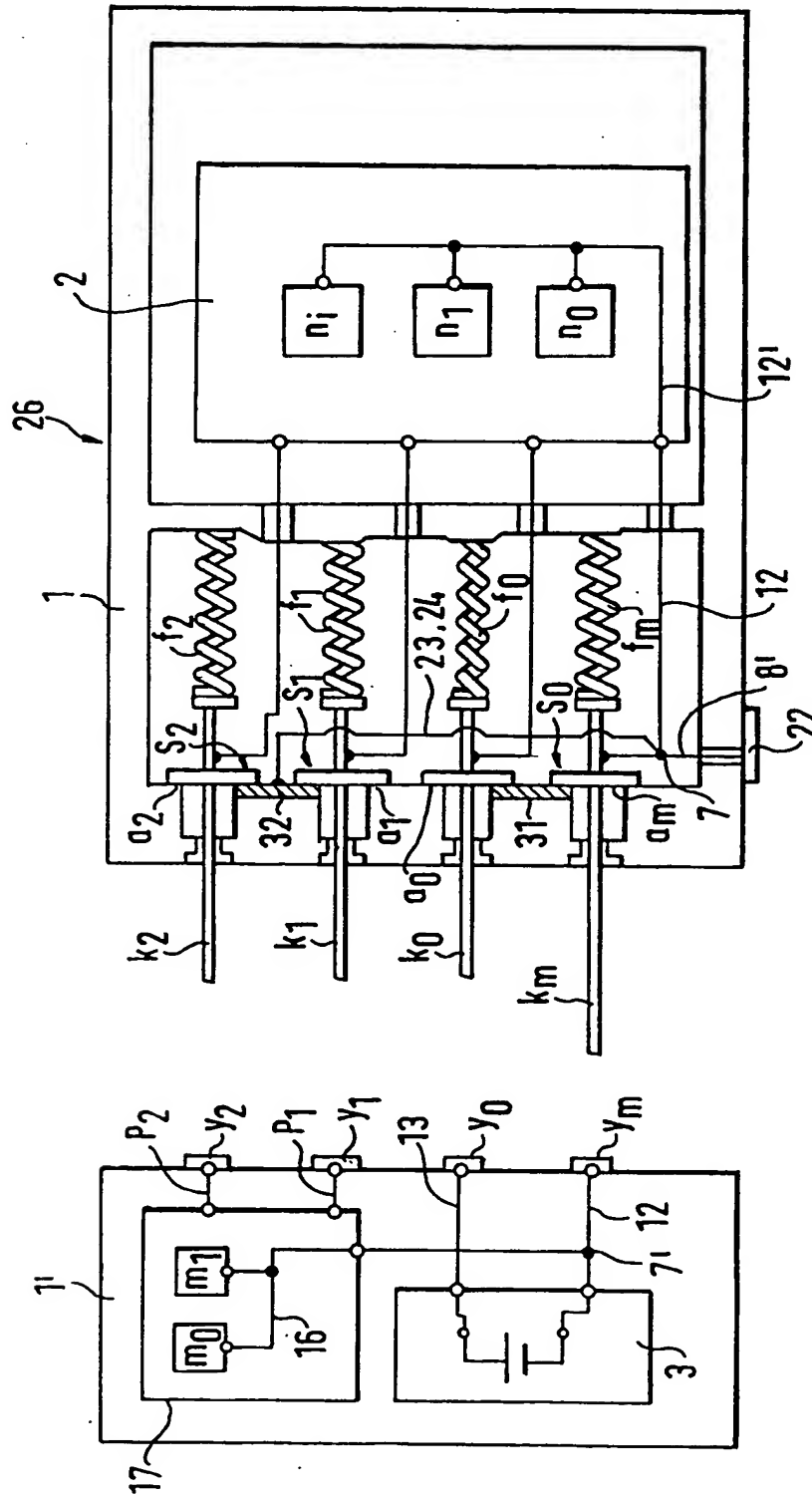


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.